

実践報告

ピアインストラクション：大人数クラスにおけるアクティブラーニング

Peer instruction for active learning in large class settings

石川県立大学 食品科学科 小椋 賢治

1. はじめに

最近の教育現場では、教員による一方通行の講義型式の授業とは異なり、学修者の能動的な参加を取り入れたアクティブラーニングが盛んになりつつある。アクティブラーニングを導入することで、論理的思考力、問題解決能力、コミュニケーション能力を養うことができるといわれている。平成 24 年度の中央教育審議会答申にもあるように、これからの大学教育は、一方通行の講義型式の授業からアクティブラーニングへの転換が必要である、とされている。

アクティブラーニングの手法としては、グループワーク、プレゼンテーション、体験学習などが挙げられる。いずれも、少人数クラスでは実行可能だが、クラスサイズが 100 名を超えるような大人数の講義科目では一方通行の講義型式の授業にならざるを得ないと、一般的には思われている。

著者は 2015 年度、履修者数が 140 名を超える教養教育科目「有機化学概論」にアクティブラーニングを導入したので、ここに報告する。

2. ピアインストラクション

著者が導入した手法は、ハーバード大学のマズール教授が考案したピアインストラクションである。ピアインストラクションでは、図 1 に示すプロセスで授業を進行していく。(1) あるトピックについて短い講義をおこなう。(2) 選択肢問題を出題する（コンセプテストとよばれる）。(3) 学生は自分で考えて回答を投票する。(4) 集計された投票結果を参照しながら、学生

は隣同士で議論する。(5) 同じ問題で再投票する。(6) 正答を解説する。

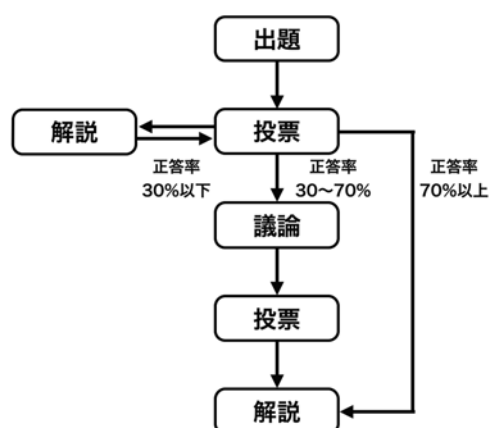


図 1. ピアインストラクションの流れ

ピアインストラクションの授業でもっとも重要なことは、その名称が示すとおり、学生同士で議論し、教え合うことである。単に、授業中に問題を提示して答えを投票させるだけでは、正答か誤答か、という浅い理解しか得られない。ピアインストラクションでは、教員による講義だけでは理解できなかった学生も隣同士での議論によって理解できるようになり、また、正答を知っている学生は他の学生に教えるプロセスを経ることで知識の整理と定着が促進されるのである。

3. 必要な機器

この講義ではクリッカーシステム（小型投票端末）（図 2）を使用した。教員のパソコンには、あらかじめ、Turning Point というソフトウェアをインストールして、選択肢問題を作成しておく。Turning Point はクリッカーシステムの販

売元から無料でダウンロードすることができる (<http://www.Keepad.com/jp/tp08-downloads.php>)。授業では、教員パソコンの USB ポートにレシーバーを接続する。学生に配布したクリッカーから発せられた信号はレシーバーが受信し、教員パソコン内にリアルタイムで集計される。投票結果は教室のスクリーンに投影され、学生は自分と他人の投票を即座に比較することができる。投票結果は教員パソコンに保存されるため、授業後に正答率を解析することができる。クリッカーの利点としては、機器が手のひらに収まるくらいのサイズで投票ボタンも小さいため、どの選択肢を投票したか他人にはわかりにくい。そのため、回答に自信のない学生でも投票行動に参加しやすい。また、Wi-Fi ネットワーク環境が不要で、動作が安定していることである。



図2. クリッカー

クリッカーシステムがない場合は、紙製の投票カードで代用してもよい。もともとマズール教授は色分けしたカードを学生に配布して、頭上にかざすことで投票させていたらしい。最近では、スマートフォンでクリッカーと同様の投票機能を実現するアプリケーションもあるようだ。

4. 実践

「有機化学概論」では、あるトピックについて、講義と出題(10分)、投票－議論－再投票(5分)、解説(5分)のセット(計20分)を4回繰り返す。

返すことで一回の講義(90分)とした。授業の開始時にクリッカー端末をひとりずつ配布しているので、学生は早く投票したくて出題を今か今かと待っているように見えた。講義の時間はできるだけ短くして、テンポよく出題すると学生の集中力が維持されやすいようだった。

また、選択肢問題は、単純に知識を問うだけではなく、少し考えないと正答に到達できないような良質の問題を出題することが重要であった。正答率が30～70%の問題は、隣同士で投票結果が異なることが多いので、議論が活発になる傾向があった。図3に選択肢問題の例を示す。

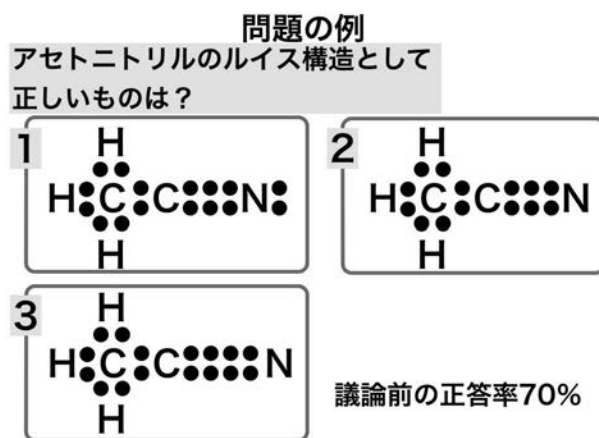


図3. 選択肢問題の例

また、第一回投票と第二回投票のあいだの議論によって正答率は向上した(図4)。

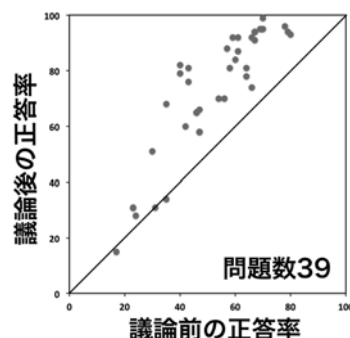


図4. 正答率の向上

このことは、教員による講義に加えて、学生

同士で議論させることで、理解がより深まることを示している。

ピアインストラクション導入前（2014 年度）と導入後（2015 年度）で授業の出席率を比較した。2014 年度は出席回数が全授業回数の 3 分の 2 以下の学生が 15%いたが、2015 年度は 6%に減少した。また、全体の平均出席率も 82% から 92% に上昇した。期末試験成績を比較したが、2014 年度と 2015 年度で顕著な差は見られなかった。ピアインストラクションは「授業に参加している」という意識を持ちやすいので、学生の出席を促進する効果がある。

5. まとめ

ピアインストラクションは、講義のなかに選択肢問題を出題して議論する時間を設けるだけで実施できる。また、クラスサイズに制限されない。そのため、アクティブラーニングの各手法のなかでもっとも導入しやすい手法といえる。

全 15 回の講義終了後、学生にアンケート回答を依頼した。アンケートは匿名で実施し、履修登録者 141 名のうち、92 名から回答を得た。本稿のまとめに替えて、アンケート結果を一切の編集なしですべて掲載する。このアンケート結果を読めばピアインストラクションの威力がわかるだろう。多くの大学教員がピアインストラクション導入を検討していただけたら幸甚である。

1. クリッカーの投票と隣同士の議論によって進める授業の形式を「ピアインストラクション」と言います。この形式は面白かったですか？

おもしろかった	91%
どちらでもない	9%
つまらなかった	0%

2. 授業中の設問数は平均して 4.6 個でした。設問数は適切でしたか？

多かった	5%
適切だった	91%
少なかった	3%

3. 授業中の設問レベルはどうでしたか？

むずかしかった	8%
適切だった	87%
簡単だった	5%

4. 隣同士の議論によって内容の理解が深まりましたか？

より深く理解できた	80%
どちらでもない	18%
理解の助けにはならなかった	1%

5. 教員による解説はわかりやすかったですか？

わかりやすかった	91%
どちらでもない	8%
わかりにくかった	1%

6. また機会があればピアインストラクション形式の授業を受講したいですか？

受講したい	90%
どちらでもない	10%
受講したくない	0%

7. 感想や意見を自由に書いてください。

クリッカーを使うのはいいと思った！

ピアインストラクション形式の授業を受けたのは初めてだったので新鮮であった。

ピアインストラクション形式の講義を受けたのははじめてでした。いい方法だと思いました。面白かったです。ありがとうございました。参加型の授業で良かったと思う。

前期、後期受けた授業の中で最も講義らしくしっかり考えることを求められたので、自ずと理解が深まったように思えます。是非、クリッカーを用いた授業をまたしたい。

後期の中で 1 番楽しい授業でした。聞くだけではなく解く時間と考える時間があったので、より真剣に取り組めたと思います。ありがとうございました。

相談しながら勉強できるので、教わる側も教え

る側も理解を深めることができたととても良かったです。

説明を聞いていまいちよく分からなくても、すぐに練習問題が出来て良かったです。そのおかげか、ほとんど授業中に理解出来たので価値のある講義でした。

クリッカーを使うのがとても良かったです！

まあまあかなあ〜、悪くはなかった。

PowerPoint の図や教授の説明が分かりやすく、勘違いしていた内容もすぐ正しい形で飲み込むことができました。

聞くだけではないので、眠くなりにくかった。

ああいった形の授業が増えてくれるといいなと思う。

とっても面白い授業でした！ありがとうございました。

初めてピアインストラクション形式の授業をした時は、形式になじめずに違和感を感じていて、けっこう時間がかかるやり方だなとおもっていました。でも後半になるにつれて問題が難しくなってくると、友達と話し合うことが楽しいし、理解につながっていったと思います。面白く有機化学が学べたように感じました！あと、小椋先生のスライドがわかりやすくそれこの授業が楽しくできた理由の1つだとおもいます。今期受けていた授業の中で一番見やすいスライドでした！小椋先生と生物の男の先生のスライドは同率で一位の見やすさでした！

わかりやすく良かったです。

クリッカーを使って、実際に問題を解くことで、先生の説明や教科書の内容がより理解しやすかったです。また、初めは一人で考え、次に近くの人たちと意見を交換し合うことで、まず自分の意見を作る作業が生まれるから、単に講義を受けるというよりも、みんなで議論しあうという形がとても気に入っていました。難易度は、章によっても差は多少あったけど、全体的に見てちょうどよく、時々難しいものが来るとより

議論がおもしろくなって良かったです。高校の化学で学んだことと少しかぶることもあったけど、それ以上に深いところまで学ぶことができておもしろかったです。スライドもシンプルで図が多めでとても分かりやすかったし、Glexaにも載せてくれていたおかげで、理解を深められたと思っています。有機化学概論を受講してよかったと本当にと思っています。ありがとうございました。

クリッカーを使う授業は楽しいし、集中力が続くので、とてもよい。

すごくおもしろかった。先生の講義好きだった。クリッカーを使った授業は参加型の授業でとても楽しかったし、周りの人と答えが異なった際に議論することでより理解を深められてよかったと思います。他の授業でもぜひ取り入れてほしいと思ったし、来年の授業でも引き続き行いたいと思います。

スライドが見やすく、先生の説明もわかりやすかった。

話し合いをすることで、より理解が深まるので良かったと思います。

授業中の設問は、自分がどこまで理解できているかの確認になり良かったと思います。

私にとってやっぱり化学は苦手でした。春休みでちゃんと復習しようと思っています。

わかりやすかったし、退屈しなくてすむし、最高の講義だった。

話す相手が周りにいない日は議論の時間はきつかった。けれど基本的に楽しい授業であつたし、授業中に問題を解けてすぐに解説が聞けるのはとても良かった。

有機化学はもともと苦手だったけど、授業が分かりやすかったから理解できました。

先生の話がわかりやすく、授業は毎回楽しかったです。ありがとうございました。

比較的楽しい授業だった。

スライドの切り替えが早くてノートが取れない

時があったのですがそれ以外はよかったです。
先生の授業とても面白くて好きでした！ありがとうございました (*^_^*)

授業内容も分かりやすく、授業のスタイルもとても良かったです。

実際に問題を解くことができるので良かった。
またひとりで悶々と考えるよりも友達と話しやすい環境だったのでより理解が深まった。

隣の人との相談をすることで、自分のわからないところをその場で解決できたので、良かったと思います。

ピアインストラクションを取り入れることで授業内に問題を解くことができ、尚且つ授業に参加しているという実感が持てるので良かった。
楽しい授業だった。

クリッカーを使ってすることで、眠くならずに楽しく学べました。

自分が分からない問題のときに、周りの理解している友達に教わってから先生の解説を聞くことで、より深く理解することができたと思う。
クリッカーを使って授業を行ったことは、普通の授業よりも楽しめたし、記憶に残りやすくなると思うので来年からも継続してすれば良いと思いました。

斬新。

大学に入って1年目ですが1番聞いていてわかりやすく興味のわく授業でした。また機会があればピアインストラクション形式の授業を受けたいです。

大学に入って一番楽しく理解が深まった授業でした。また授業を受けてみたいです。

クリッカーを使って投票するので自ら考えることができてよかった。

授業の時間配分が適切だったと感じた。はじめは一人で考えて答えを出し、次は近くの人と考えて答えを出すというやり方がよかったと思う。

先生の講義はとても分かりやすかったです。大

学で一番の先生だと思います！

とてもわかりやすい授業で、時間があるなら教科書すべての範囲について教えてほしかったです。

クリッカーを通じて授業に参加する意識を再認識できました。先生の話し方も分かりやすい上、内容もおもしろく、参加し甲斐のある授業でした。一週間の中で最も好きな授業の一つでした。
ありがとうございました。試験頑張ります。

今までに受けたことのない形式の講義だったが、講義内で問題も練習できるし、他の人と意見を交換しあうことで考えを深められたと思う。

スクリーンを使っていてよかった。

前半の結合や電子のところはあまり理解できなかった。後半になって具体的にになると理解できた。課題の提出がもう少し簡単に出来れば嬉しい。

クリッカーでの授業は新鮮だった。

来年もクリッカーを使うべきだと思います！

クリッカーで答えを投票しなければいけないから、よく考えるようになり、さらに、隣の人と話し合うことで、より理解が深まったと思います。

わかりやすくよかったです。ありがとうございました (*^o^*)

先生の授業楽しかったです！ありがとうございました (・。・＃)

クリッカーを使う授業は楽しいし、理解も深まったので良かったです。

講義の中で相談し合い答えを考えるのは新鮮でより理解を深めるために役立ったと思う。

有機化学は苦手意識が強かったのですが、授業はわかりやすく楽しかったです。ありがとうございました。

楽しんで受けられる授業だったので、自主勉強もやる気が出て苦にならなかった。

90分間ただ話を聞いているよりは、問題を解

いたり友達と会話したり楽しめた。
ピアインストラクションがとてもよかった。
丁寧な解説でわかりやすかった。
とてもわかりやすい講義で、有機化学に興味を持つことができました。
生徒の側からみると、いい取り組み方だったと思う。
クリッカーがあることで参加型授業となり、受けていて楽しかったです。
分かりやすく面白い授業形式だった。
授業の所々で問題を解くことにより、理解が深まってよかった。スライドが見やすく、分かりやすくよかった。
このようなスタイルの講義は初めてだったので新鮮でとても楽しかったです。
マクマリー有機化学概説という本を教科書が難しすぎて、先生の解説がなかったら、まるっきりわからなかったと思います。教科書自体を変更されたほうがいいのではないのでしょうか？
自分達で考え、話し合う時間が設けられていたので他の講義に比べて退屈しなかった。
授業に使用するスクリーンが必要最低限の言葉と図で書かれていて、授業中の説明や復習を行う際、とても内容が効率よく理解することができました。
聞いていて飽きない授業だった。生徒に考えさせる時間があるのはよかったと思う。
面白い授業でした！
90分間があっという間でした！楽しかったです。
化学は苦手でしたが楽しいと思える授業でした。参加型で分かりやすくよかったと思います。
よかった。
講義の中で演習問題ができたのは、よかったと思う。
クリッカーで楽しく授業を受けることができたので良かった。

クリッカーを使った授業形式が良かったと思う。
楽しかったです。
クリッカーを使った参加型の授業でとてもよかったと思う。
分かりやすい講義でよかったです。
有機化学概論が一番楽しく分かりやすい授業でした。
参加型で面白かったし眠くならなかった。
先生の解説がとてもわかりやすく、クリッカーを用いた授業で友達と問題を考えたりすることによって理解がさらに深まりよかったと思います！
ただ話を聞くだけでなく、参加できる形式だったのが面白く、退屈せずに講義に取り組めた混成軌道の説明がとても分かりやすくよかったです。
ピアインストラクション形式で進められる授業が面白く、どの授業においても説明がわかりやすかった。
予習、復習が大切な授業だった。